

⑨ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 196 31 163 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:

G 01 N 21/88

G 01 B 11/30

G 01 M 11/00

② Aktenzeichen: 196 31 163.2

② Anmeldetag: 1. 8. 96

③ Offenlegungstag: 5. 2. 98

DE 196 31 163 A 1

⑦ Anmelder:

Huhn, Thomas, 81477 München, DE

⑭ Vertreter:

Weber & Heim Patentanwälte, 81479 München

⑦ Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Vorrichtung zum Prüfen und Inspizieren eines Glaskörpers

⑤ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Prüfen und Inspizieren eines Glaskörpers und insbesondere einer zugehörigen Glaswand, mit welcher mit hoher räumlicher Auflösung und bei somit niedriger Fehlerquote Verunreinigungen und Fehler, insbesondere Blasen und Einschlüsse, detektiert werden können. Die Vorrichtung umfaßt eine Belichtungseinrichtung, eine Abbildungseinrichtung und eine Steuereinrichtung. Die Abbildungseinrichtung weist mindestens eine Kameraeinrichtung und mindestens eine Primäroptik mit mindestens einem Segment auf. Die Abbildungseinrichtung ist zum rasternden optischen Abbilden zumindest eines Teils des Glaskörpers mittels Teilabbildungen über das mindestens eine Segment der Primäroptik in die Kameraeinrichtung hinein ausgebildet.

DE 196 31 163 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Prüfen und Inspizieren eines Glaskörpers und insbesondere einer zugehörigen Glaswand gemäß Anspruch 1.

In der Optik- und Elektronikbranche werden sehr hohe Anforderungen an die Qualität der einzelnen optischen Einrichtungen oder Anzeigeelemente zum Abbilden oder zum Darstellen von Informationen gestellt. Dies hat seine Ursache insbesondere im gestiegenen Wettbewerb am Markt auf der Grundlage eines wachsenden Kundenbewußtseins.

Aus diesem Grunde besteht bei der Produktion derartiger Komponenten eine erhöhte Notwendigkeit, die entsprechenden optischen Anzeigeelemente, insbesondere aber die im wesentlichen transparenten Teile davon, vor der Endproduktion und vor Inverkehrbringen auf Verunreinigungen oder Materialfehler hin zu prüfen.

Dies betrifft zum Beispiel Linsen oder Spiegel für optische Systeme wie Objektive oder dergleichen und insbesondere auch deren Rohlinge, aber auch die Grundkomponenten für Anzeigegeräte oder Displays wie Bildröhren und insbesondere deren Front- oder Mattscheibe, welche in Monitoren oder Daten-Display-Geräten Anwendung finden. Insbesondere im letzteren Fall ist der Wettbewerb auf dem Markt wegen der steigenden Kundennachfrage an hochauflösenden und farbtreuen Monitoren für den Einsatz in Computersystemen sehr stark angestiegen.

Demzufolge wurden dazu verschiedene Verfahren, insbesondere für den Fließbandbetrieb, beschrieben, welche die optischen oder akustischen Eigenschaften der zu prüfenden Objekte ausnutzen. Es ist zum Beispiel bekannt, Monitorfrontflächen oder Mattscheiben einer optischen Kontrolle zu unterziehen, um Produktionsrückstände, Verunreinigungen oder Materialfehler, die insbesondere in diesem, das Bild darstellenden Bereich, sehr problematisch sind, detektieren zu können. Oft geschieht das durch eine einfache Inaugenscheinnahme durch eine prüfende Person direkt am Fließband oder der verarbeitenden Anlage, oder aber es wird eine optische Fernkontrolle über eine Kamera-Monitor-Einheit durchgeführt.

Bei all diesen Verfahren besteht die Schwierigkeit, daß die jeweilige Inaugenscheinnahme ein personalintensiver und aufgrund der Anstrengung, die mit dieser Tätigkeit verbunden ist, fehlerbehafteter Arbeitsgang ist. Ferner können bestimmte Fehler oder auch Verunreinigungen, wie zum Beispiel sehr kleine Mikro-Einschlüsse oder -blasen, oder auch Schlieren, welche im Inneren der Glaswandung einer Monitormattscheibe ausgebildet sein können und welche zu erheblichen Bildfehlern bei der Verwendung einer entsprechenden Monitoreinheit Anlaß geben können, nicht erkannt werden. Dies betrifft ebenfalls die unter Umständen sehr kleinen Oberflächendefekte, nämlich die sogenannten "movable pits", an der Innenseite der in weiteren Arbeitsgängen zu beschichtenden Innenflächen einer Monitorfrontscheibe oder -mattscheibe. Hier ist insbesondere im Hinblick auf eine weitere Verbesserung und Erhöhung der Produktivität im Hinblick auf hochauflösende Monitore eine sichere Detektion derartiger Defekte zwingend erforderlich.

Ferner erscheint aufgrund des hohen Personalbedarfs für herkömmliche Testsysteme die Automatisierung dieses Prozesses wünschenswert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vor-

richtung zum Inspizieren und Prüfen von Glaskörpern und insbesondere von zugehörigen Glaswänden zu schaffen, mit welcher die Glaskörper zeitsparend, mit hoher räumlicher Auflösung und also mit niedriger Fehlerquote auf Verunreinigungen und Fehler, insbesondere auf Blasen oder Einschlüsse, geprüft werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zum Prüfen und Inspizieren eines Glaskörpers und insbesondere einer zugehörigen Glaswand gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe besteht darin, an der Vorrichtung zum Prüfen und Inspizieren eine Belichtungseinrichtung zum Belichten eines Glaskörpers, eine Abbildungseinrichtung zum optischen Abbilden des Glaskörpers und eine Steuereinrichtung zum Steuern mindestens des Belichtens und/oder des optischen Abbildens vorzusehen. Ferner weist die Abbildungseinrichtung mindestens eine Kameraeinrichtung auf. Außerdem ist mindestens eine Primäroptik vorgesehen, welche ihrerseits mindestens ein Segment aufweist. Die Abbildungseinrichtung ist zum rasternden optischen Abbilden zumindest eines Teiles des Glaskörpers und insbesondere einer zugehörigen Glaswand ausgebildet. Das rasternde optische Abbilden geschieht mittels Teilabbildungen des abzubildenden Bereiches über das mindestens ein Segment der Primäroptik in die Kameraeinrichtung hinein.

Eine derart gestaltete Vorrichtung hat gegenüber dem Stand der Technik den erheblichen Vorteil, daß die naturgemäß begrenzte optische oder räumliche Auflösung der Kameraeinrichtung nicht auf dem gesamten abzubildenden Bereich verteilt wird, sondern daß diese begrenzte optische Auflösung der Kameraeinrichtung durch das Durchführen mehrerer Teilabbildungen über die Segmente der Primäroptik quasi vervielfacht oder multipliziert wird, indem die gesamte optische Auflösung der Kameraeinrichtung auf einen eingeschränkten Teilbereich des abzubildenden Gesamtbereiches der zu prüfen ist, eingesetzt wird. Die Gesamtheit aller Teilabbildungen bildet dabei den insgesamt zu prüfenden Bereich des Glaskörpers bzw. der zugehörigen Glaswand ab.

Besonders einfach gestaltet sich die Vorrichtung zum Prüfen und Inspizieren eines Glaskörpers, wenn die Abbildungseinrichtung zum sukzessiven Teilabbilden ausgebildet ist. Durch das sukzessive oder nacheinander Ausführen der einzelnen Teilabbildungen reicht es aus, daß eine einzige Kameraeinrichtung in der Vorrichtung vorgesehen ist, weil dann die einzelnen Teilbilder nacheinander abgebildet und ausgewertet werden können. Es ist aber auch vorgesehen, alle Teilabbildungen simultan oder auch gruppenweise simultan durchzuführen. Dies kann in eine oder in mehrere vorgesehene Kameraeinrichtungen hinein geschehen. Beim simultanen oder gruppenweise simultanen Abbilden in eine einzige Kameraeinrichtung können die einzelnen Teilabbildungen teilweise oder vollständig überlagert werden. Es können aber auch vollständig getrennte, sich nicht überlagernde Teilabbildungen in einer einzelnen Kameraanrichtung verwendet werden.

Die Abbildungseinrichtung kann derart ausgebildet sein, daß die Teilabbildungen voneinander getrennt erfolgen, so daß die abzubildenden Teilbereiche sich nicht berühren. Es ist aber von Vorteil, insbesondere wenn ein zusammenhängender Gesamtbereich des zu prüfenden Objektes abgebildet werden soll, daß die rasternden

Teilabbildungen sich zumindest teilweise überlappen. Insbesondere ist es von Vorteil, wenn die Abbildungseinrichtung zum zeilenweisen und/oder spaltenweisen rasternden Teilabbilden ausgebildet ist, weil dann das sich ergebende Gesamtbild wohl definiert ist und in einfacher Form ausgewertet werden kann, weil die einzelnen Teilabbildungen leichter zugeordnet und ausgewertet werden können.

Die einzelnen Teilabbildungen werden über die Segmente der Primäroptik realisiert. Eine sehr einfache Anordnung ergibt sich, wenn die Segmente als Mosaik- oder Facettenoptik ausgebildet sind, wobei jedes einzelne Segment mindestens eine unabhängige Teilabbildung realisiert.

Es ist aber von besonderem Vorteil, daß die Segmente jeweils zwischen mindestens einer abbildenden und mindestens einer nicht abbildenden Position bewegbar ausgebildet sind, weil dann nämlich mit einer minimalen Anzahl an Segmenten die Gesamtheit aller Teilabbildungen realisiert werden kann. In der abbildenden Position bildet das jeweilige Segment einen Teilbereich des zu prüfenden Glaskörpers in die Kameraeinrichtung hinein ab, während in einer nicht abbildenden Position von diesem jeweiligen Segment keinerlei Abbildung in die Kameraeinrichtung hinein erzeugt wird. Über die Bewegung der Segmente und deren zeitlicher Abfolge ist somit eine Zuordnung der Teilabbildungen zu den abgebildeten Teilbereichen des zu prüfenden Glaskörpers auf einfache Weise möglich.

Zur Realisierung der Bewegung der Segmente der jeweiligen Primäroptik ist mindestens eine Bewegungseinrichtung vorgesehen. Es ist dabei von besonderem Vorteil auch besonders einfach, wenn für die Segmente der jeweiligen Primäroptik eine gemeinsame Bewegungseinrichtung ausgebildet ist. Dann nämlich ist die Zuordnung der Segmente zueinander und der jeweilige räumliche Bezug besonders einfach. Von Vorteil ist insbesondere, daß sich durch die Bewegungseinrichtung die Segmente der jeweiligen Primäroptik zueinander mit konstanten Relativpositionen bewegen lassen. Dabei ist als Bewegung eine Rotation und/oder auch eine Hin- und Herbewegung der Segmente der Primäroptik vorgesehen.

Die Bewegungseinrichtung kann als Schrittmotor oder als beliebiger anderer Motor ausgebildet sein. Dabei können die Segmente der jeweiligen Primäroptik auf einem gemeinsamen Träger angeordnet sein. Dies kann zum Beispiel eine sich drehende Scheibe oder eine hin- und herbewegbare Trägerleiste mit darauf befestigbaren einzelnen optischen Segmenten sein. Die Bewegung kann insbesondere über die Steuereinrichtung steuerbar und kontrollierbar sein.

Eine besonders einfache Anordnung der Vorrichtung ergibt sich, wenn jedes Segment genau eine abbildende Position aufweist, welche für alle Segmente insbesondere identisch ist. Das optische Abbilden des zu prüfenden Gesamtbereiches des Glaskörpers geschieht dann nämlich auf einfache Weise dadurch, daß die Segmente jeweils von einer ihrer nicht abbildenden Positionen in die abbildende Position hinein bewegt werden, wodurch dann die Abbildung des Teilbereichs in die Kameraeinrichtung hinein entsteht. Danach wird das abbildende Segment aus seiner abbildenden Position fortbewegt und ein Segment für die nächste Teilabbildung folgt ihm nach.

Zur Realisierung der Rasterung, das heißt zur Ausbildung unterschiedlicher abzubildender Teilbereiche der Urbilder der Teilabbildungen, ist für jedes Segment eine

Justiereinrichtung vorgesehen. Es kann aber in besonders einfacher Weise auch ausreichen, daß dem jeweiligen Segment durch seine Geometrie und insbesondere durch seinen Neigungswinkel in bezug auf die Belichtungsachse und die Abbildungsachse der Kameraeinrichtung ein wohldefinierter abzubildender Teilbereich zugeordnet ist. Ferner können die Teilabbildungen jedes Segments auch durch die abbildende Position, die mittels der Bewegungseinrichtung realisiert wird, definiert werden.

Im Hinblick auf günstige thermische und mechanische Eigenschaften ist es besonders vorteilhaft, daß die Primäroptik einstückig ausgebildet ist. Eine sehr einfache Anordnung der Segmente der Primäroptik ergibt sich bei Verwendung von Spiegeln oder Spiegelsegmenten, die insbesondere planar gehalten sein können, um eine verzerrungsfreie Abbildung zu ermöglichen. Es sind aber auch bestimmte nicht planare Strukturen denkbar, um eine vordefinierte Verzerrung zu erzeugen bzw. aufzuheben.

Zur Realisierung der Rasterung kann es ferner vorgesehen sein, daß eine weitere Bewegungseinrichtung zum Bewegen des Glaskörpers zumindest während des Abbildens ausgebildet ist. Auch diese Bewegungseinrichtung kann zumindest im Bereich, wo die Abbildung stattfindet, als Schrittmotor arbeiten, so daß ein sehr einfaches zeilenweises und/oder spaltenweises Fortbewegen des Glaskörpers durch den Bereich, in welchem die Abbildung stattfindet, ermöglicht wird.

Die Belichtungseinrichtung ist zum kontinuierlichen und/oder blitzartigen Belichten ausgebildet, und sie wird insbesondere über die Steuereinrichtung gesteuert. Ferner kann die Belichtungseinrichtung zum Belichten in Auflicht und/oder Gegenlicht ausgebildet sein. Von Vorteil ist ferner, wenn die Belichtungseinrichtung zum Durchleuchten des Glaskörpers und insbesondere zum Erzeugen von Streulicht im Glas ausgebildet ist.

Um das rasternde Abbilden in wohl definierter Art und Weise durchführen zu können, ist die Steuereinrichtung zum Positionieren der Segmente und/oder des Glaskörpers ausgebildet, wobei insbesondere jeweils mindestens ein Sensor zur Abgabe eines Positionssignals mindestens der Segmente und/oder des Glaskörpers vorgesehen ist. Die Sensoren geben ihre Positionssignale an die Steuereinrichtung, welche dann bei entsprechend richtiger Positionierung die Belichtung und mithin die Bildaufnahme der Teilabbildungen auslöst.

Unter einem Glaskörper im Sinne der Erfindung wird jedes Objekt verstanden, das zumindest teilweise aus transparentem Material besteht, welches durch sichtbares Licht durchleuchtet werden kann und/oder an welchem sichtbares Licht reflektiert werden kann.

Die Steuereinrichtung kann einen Speicher aufweisen, um zum Beispiel die von der Kameraeinrichtung aufgezeichneten Bilder zu speichern und diese dann nach der Abbildung nach vorgegebenen und gespeicherten Regeln zu analysieren. Insbesondere kann die Steuereinrichtung als Datenverarbeitungsanlage mit Bildverarbeitung ausgelegt sein. Die Auswertung der aufgenommenen Teilabbildungen erfolgt dann auf der Grundlage von Kontrast und Helligkeit, wobei Defekte im zu prüfenden Objekt insbesondere als nicht zu erwartende Helligkeits- oder Kontrastunterschiede erkannt werden können.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer schematischen Zeichnung auf der Grundlage bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfin-

dungsgemäßen Vorrichtung gemäß eines ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels;

Fig. 2 eine Draufsicht auf das erste Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß eines zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiels;

Fig. 4 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2, wobei die Belichtungseinrichtung fortgelassen wurde, und

Fig. 5 eine schematische Darstellung des Funktionsprinzips der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß der bevorzugten Ausführungsbeispiele aus den Fig. 1 bis 4.

Die Fig. 1 und 2 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Inspizieren und Prüfen von Glaskörpern in einer schematischen Seitenansicht bzw. in einer Draufsicht.

Der Glaskörper B ist hier als flache Frontplatte oder Mattscheibe mit einer Glaswand F dargestellt, und wird mittels einer Bewegungseinrichtung 8 in einer Art Fließbandbetrieb durch die Vorrichtung zum Prüfen und Inspizieren hindurchgeführt. Die Belichtungseinrichtung 2 beleuchtet den Glaskörper B, wie das in Fig. 1 gezeigt ist, von oben im sogenannten Gegenlichtverfahren, wobei auch eine Blende 2a und eine als Kondensor fungierende Linse 2b Verwendung finden.

Die Abbildungseinrichtung 3, 4, 5, 6 wird gebildet von einer Kamera 3 und von einer mittels eines Motors 6 angetriebenen Scheibe 5 mit Spiegelsegmenten 51 bis 58.

Die Spiegelsegmente 51 bis 58 sind als planare Spiegel in der Ebene der Drehscheibe 5 über Befestigungs- und Justiereinrichtungen 51a bis 58a befestigt und angeordnet. Jedes Spiegelsegment 51 bis 58 weist gegenüber der Ebene der Drehscheibe 5 einen bestimmten Neigungswinkel auf. Durch Drehung der Drehscheibe 5 um die Achse 6a mittels des Motors 6 werden die Spiegelselemente 51 bis 58 nacheinander in die Position des Segments 51 gedreht. Dabei sind die Neigungswinkel der Spiegelsegmente 51 bis 58 derart ausgebildet, daß in dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Fall durch die acht Spiegelsegmente 51 bis 58 nacheinander gleichartige Wandsegmente F1 bis F8 der Wand F der Bildröhrenfrontscheibe B über deren Gesamtbreite in die Kameraeinrichtung 3 hinein abgebildet werden. Nach einmal erfolgter Justage der Spiegelsegmente 51 bis 58 mittels der Justiereinrichtungen 51a bis 58a kann die Bildröhrenfrontscheibe B durch die Vorrichtung hindurch bewegt werden, wobei gleichzeitig das Spiegelrad 5 oder die Drehscheibe 5 in schnelle Rotation versetzt wird. Es sind Sensoren 9a und 9b zur Ermittlung der Position der Bildröhrenfrontscheibe B bzw. der Drehscheibe 5 und der darauf befestigten Spiegelsegmente 51 bis 58 vorgesehen und mit einer ebenfalls ausgebildeten Steuereinrichtung 7 verbunden. Durch die Belichtungseinrichtung 2 wird nun die Bildröhrenfrontscheibe B belichtet, was kontinuierlich oder blitzartig geschehen kann. Gleichzeitig wird die Kameraeinrichtung 3 derart gesteuert, daß die Wandelemente F1 bis F8 der Wand F über primäre Strahlen S1 bis S8 und über von den Spiegelsegmenten 51 bis 58 reflektierten sekundären Strahlen R1 bis R8 sukzessiv abbildbar sind.

Durch diese Anordnung wird durch gleichzeitiges Bewegen der Bildröhrenfrontscheibe B und schneller Rotation der Spiegelscheibe 5 die Bildröhrenfrontscheibe B zeilenweise rasternd abgebildet, wobei durch die Rotation über den Wechsel der Spiegelsegmente das

Durchmessen der Spalten erfolgt und wobei durch Vorbewegen der Bildröhrenfrontscheibe B in der Vorrichtung der Zeilenwechsel erfolgt.

Fig. 2 zeigt, daß die Drehscheibe 5 oder das Spiegelrad 5 eine Drehachse 6a in ihrem Zentrum aufweist und daß sie als Kreisscheibe ausgebildet ist, wobei die Spiegelsegmente 51 bis 58 in bezug auf das Kreiszentrum 6a einen konstanten Winkelabstand zueinander und einen konstanten Radialabstand aufweisen. Es kann aber auch vorteilhaft sein, eine exzentrische Anordnung zu wählen, bei welcher sowohl die winkelmäßige als auch die radiale Anordnung von diesem Schema abweicht. Auch ist die Beschränkung auf acht Segmente nicht als Einschränkung zu verstehen, sondern sie ergibt sich aus der Art der Anwendung.

Zusätzlich kann es sinnvoll sein, eine Mehrzahl derartiger Einrichtungen, d. h. mehrere Spiegelräder 5 und/oder mehrere Kameraeinrichtungen 3, gleichzeitig an einem zu prüfenden Objekt B zu verwenden, wobei sich die mehreren Abbildungseinrichtungen an das zeilenweise Abrastern des zu untersuchenden Objekts teilen.

Die Fig. 3 und 4 zeigen ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Prüfen und Inspizieren in einer schematischen Seitenansicht sowie in Draufsicht.

Der wesentliche Unterschied besteht bei dieser Anordnung darin, daß statt der Rotation einer Drehscheibe 5 hier nun eine zyklische Hin- und Herbewegung der Spiegelsegmente 51 bis 58 erfolgt. Die Spiegelsegmente 51 bis 58 sind auf einem im wesentlichen linear ausgebildeten Halter 5 angeordnet, welcher z. B. über einen mittels der Steuerung 7 gesteuerten Schrittmotor 6 sukzessive hin und her bewegt wird, wobei die Spiegelsegmente 51 nacheinander in die abbildende Position verschoben werden, die in den Fig. 3 und 4 gerade vom Spiegelsegment 51 eingenommen wird.

Auch hier geschieht die Belichtung des Glaskörpers B von oben im Durchlicht- oder Gegenlichtverfahren. Die abzubildenden Wandsegmente F1 bis F8 sind auch in diesem Ausführungsbeispiel durch die Kombination aus Neigungswinkel der Spiegelsegmente 51 bis 58 und Einstellung der Justiereinrichtungen 51a bis 58a definiert. Ansonsten ist der Aufbau mit dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel im wesentlichen identisch.

Fig. 5 zeigt nun in detaillierterer Form das Funktionsprinzip der erfindungsgemäßen Vorrichtung beim Einsatz von Spiegelsegmenten 51 bis 58 als Segmente der Primäroptik 4.

Durch die unterschiedlichen Neigungswinkel  $\alpha$  und  $\beta$  der Spiegelsegmente 51 bis 58 werden die Wandsegmente F1 bis F8 der Glaskörperwand F nacheinander in die Kameraeinrichtung 3 abgebildet, wobei sich die Urbildbereiche F1 bis F8 insbesondere an ihren Rändern überlappen, um z. B. die gesamte Breite des zu inspizierenden Objekts B zu erfassen.

Das von oben eingestrahelte und den Körper B durchleuchtende Licht wird in Form von primären Strahlenbündeln S1 bis S8 von den Spiegelflächen der Segmente 51 bis 58 aufgefangen und in Form von reflektierenden Strahlenbündeln R1 bis R8 in die Kameraeinrichtung 3 hinein zurückgeworfen.

Durch die Kombination von lateraler Bewegung des Glaskörpers B gemäß Pfeilrichtung 20 mit den um die Winkel  $\alpha$  bzw.  $\beta$  gekippten Spiegelflächen der Segmente 51 bis 58 wird erreicht, daß die Glaskörperwand F insgesamt zeilen- und spaltenweise in Form einer Matrix im wesentlichen vollständig überdeckend abgebildet wird.

Die weiteren Teilabschnitte oder Urbildbereiche der Wand F sind mit F' bezeichnet.

# Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Prüfen und Inspizieren eines Glaskörpers (B) und insbesondere einer zugehörigen Glaswand (F), mit einer Belichtungseinrichtung (2) zum Belichten des Glaskörpers (B), mit einer Abbildungseinrichtung (3, 4, 5, 6), welche mindestens eine Kameraeinrichtung (3) aufweist, zum optischen Abbilden des Glaskörpers (B) und mit einer Steuereinrichtung (7) zum Steuern mindestens des Belichtens und/oder des optischen Abbildens, wobei die Abbildungseinrichtung (3, 4, 5, 6) mindestens eine Primäroptik (4) mit mindestens einem Segment (51, ..., 58) aufweist und zum rasternden optischen Abbilden zumindest eines Teils des Glaskörpers (B) mittels Teilabbildungen über das mindestens eine Segment (51, ..., 58) in die Kameraeinrichtung (3) hinein ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (51, ..., 58) jeweils zwischen mindestens einer abbildenden und mindestens einer nicht abbildenden Position bewegbar ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eine gemeinsame Bewegungseinrichtung (6) zum Bewegen der Segmente (51, ..., 58) der Primäroptik (4) ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungseinrichtung (6) jeweils zum Bewegen der Segmente (51, ..., 58) zu der jeweiligen Primäroptik (4) mit konstanten Relativpositionen der Segmente (51, ..., 58) zueinander ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungseinrichtung (6) zur Rotation und/oder zur Hin- und Herbewegung der Segmente (51, ..., 58) der Primäroptik (4) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Segment (51, ..., 58) genau eine abbildende Position vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die abbildenden Positionen für jede Primäroptik (4) identisch sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Urbild jeder Teilabbildung jedes Segmentes (51, 58) jeweils durch die abbildende Position und/oder jeweils mittels einer am Segment (51, ..., 58) vorgesehenen Justiereinrichtung (51a, ..., 58a) definierbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Primäroptik (4) einstückig ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (51, ..., 58) als, insbesondere planare, Spiegel- oder Spiegelsegmente ausgebildet sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Urbild jeder Teilabbildung jedes Spiegels oder Spiegelsegments (51, ..., 58)

- durch einen Neigungswinkel ( $\alpha, \beta$ ) definierbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bewegungseinrichtung (8) zum Bewegen des Glaskörpers (B) zumindest während des Abbildens vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abbildungseinrichtung (3, 4, 5, 6) zum teilweise überlappenden rasternden Teilabbilden ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abbildungseinrichtung (3, 4, 5, 6) zum zeilenweisen und/oder spaltenweisen rasternden Teilabbilden ausgebildet ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abbildungseinrichtung (3, 4, 5, 6) zum zumindest teilweise simultanen und/oder zum sukzessiven Teilabbilden ausgebildet ist.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Belichtungseinrichtung (2) zum kontinuierlichen und/oder blitzartigen Belichten im wesentlichen Auf- und/oder Gegenlicht ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (7) zum Positionieren der Segmente (51, ..., 58) und/oder des Glaskörpers (B) ausgebildet ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (7) mindestens einen Sensor (9a, 9b) aufweist, der zur Abgabe eines Positionssignals mindestens der Segmente (51, ..., 58) und/oder des Glaskörpers (B) ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

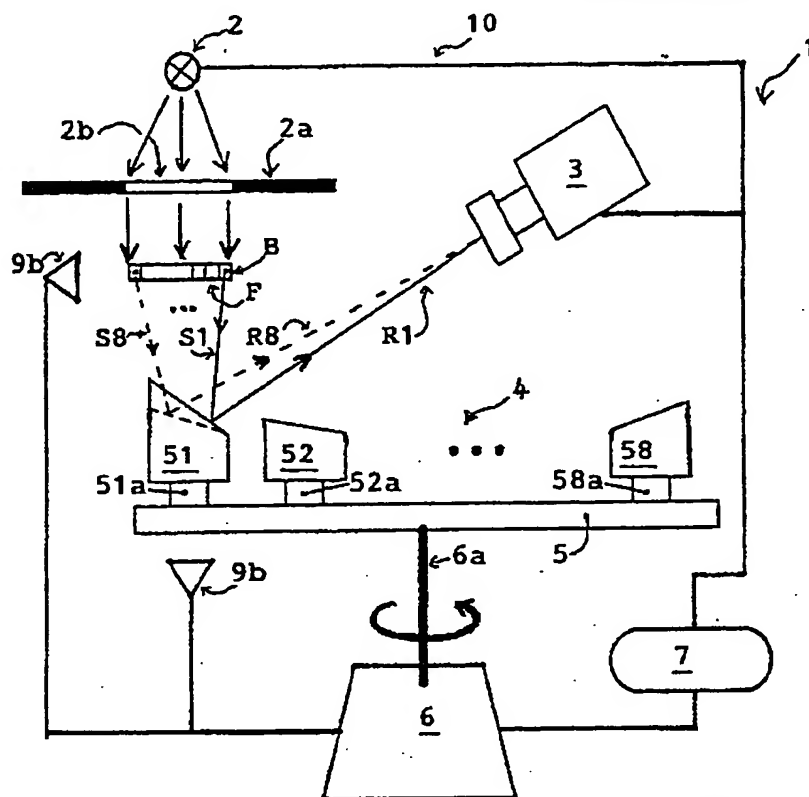


Fig. 1

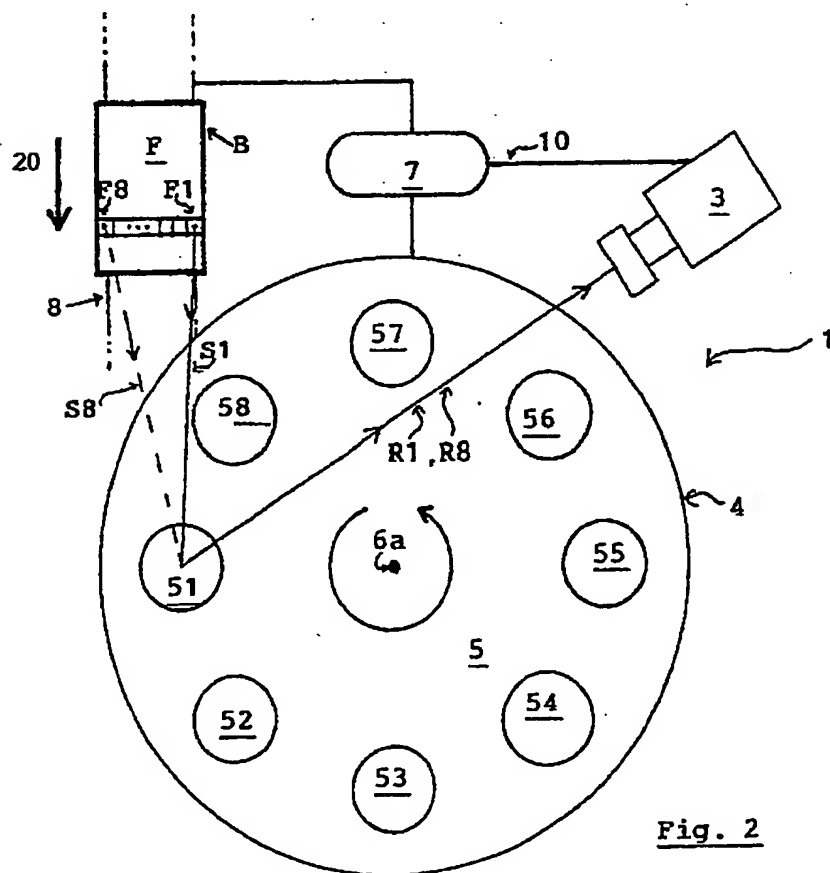


Fig. 2

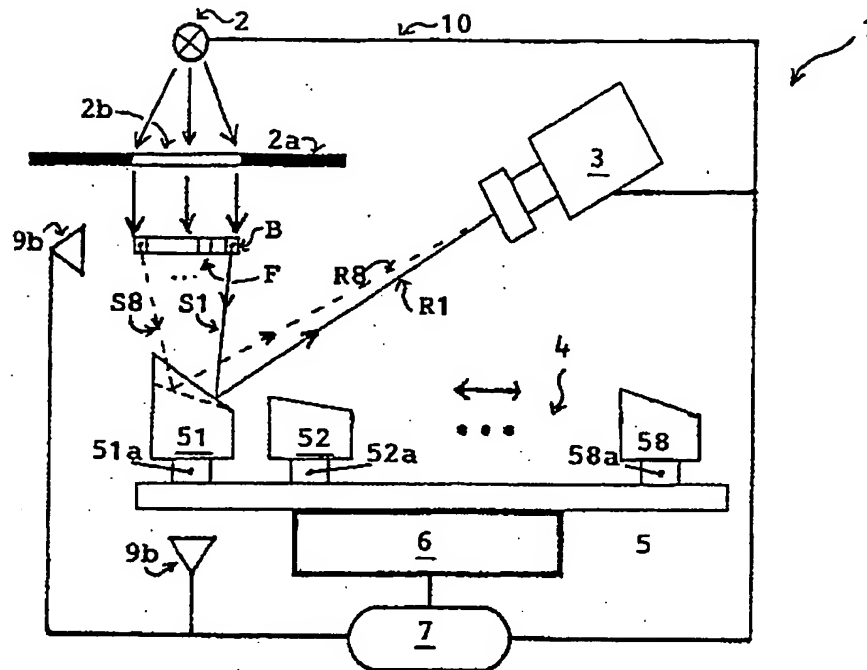


Fig. 3

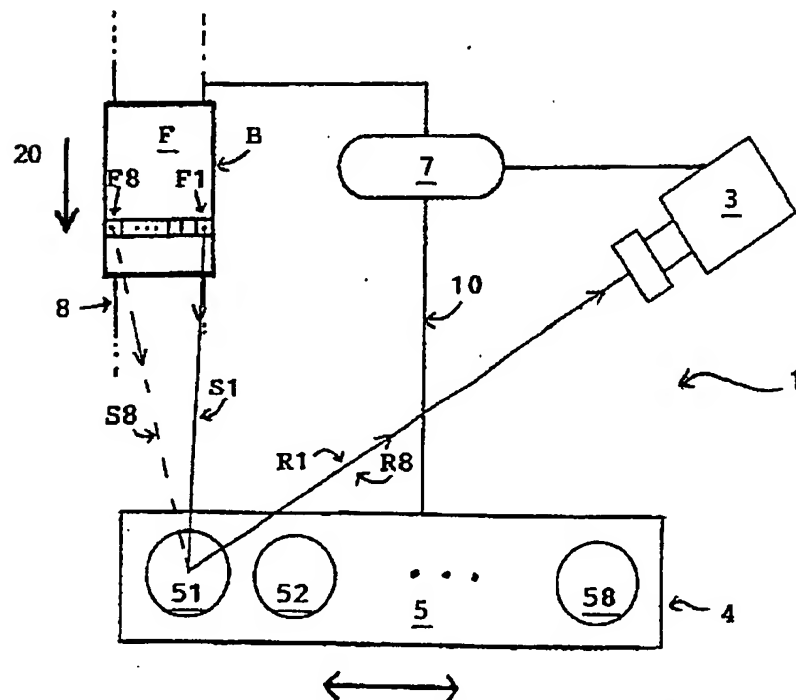


Fig. 4

